

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-223879
(43)Date of publication of application : 17.08.1999

(51)Int.Cl.

G03B 21/62
G02B 3/00
G02B 3/06
G09F 9/00
H04N 5/74

(21)Application number : 10-303612
(22)Date of filing : 26.10.1998

(71)Applicant : HITACHI LTD
(72)Inventor : YOSHIDA TAKAHIKO
MURANAKA MASAYUKI
YOSHIKAWA HIROKI
KONUMA YOSHIHIRO
HIRATA KOJI
YOSHIZAKI ISAO
TERATANI MASAKUNI

(30)Priority

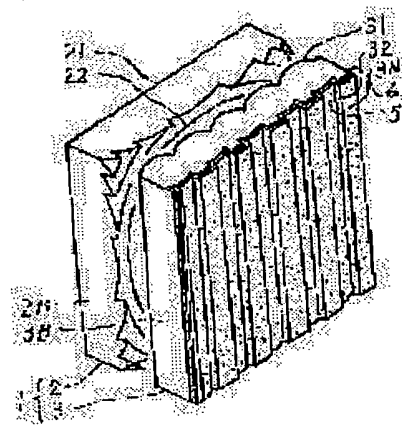
Priority number : 01104435 Priority date : 26.04.1989 Priority country : JP

(54) TRANSMISSION TYPE SCREEN, LENTICULAR SHEET, BACK PROJECTION TYPE PICTURE DISPLAY DEVICE USING THE SAME AND PRODUCTION OF SHEET-LIKE MEMBER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a transmission type screen excellent in focus characteristic and contrast.

SOLUTION: In this lenticular sheet 3, lenticular lenses extended in the direction vertical to a screen are arrayed in the horizontal direction of the screen on a light incident surface 31 of the sheet 3, and 2nd lenticular lenses corresponding to the 1st lenticular lenses arrayed on the surface 31 and light non-transmission parts 3N corresponding to a boundary between the 1st lenticular lenses are arrayed alternately in the horizontal direction of the screen on the light emitting surface 32 of the sheet 3. A light diffusing layer 5 constituted of binder incorporating particle light diffusing material is laminated on the 2nd lenticular lenses and the parts 3N arrayed on the surface 32, and a light absorbing layer 6 is provided between the layer 5 and the part 3N.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

26.10.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-223879

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月17日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	F I
G 0 3 B 21/62		G 0 3 B 21/62
G 0 2 B 3/00		G 0 2 B 3/00
		3/06
G 0 9 F 9/00	3 6 0	G 0 9 F 9/00
H 0 4 N 5/74		H 0 4 N 5/74
		3 6 0 Z
		C
		審査請求 有 請求項の数11 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平10-303612
(62) 分割の表示 特願平2-92234の分割
(22) 出願日 平成2年(1990) 4月9日

(31) 優先権主張番号 特願平1-104435
(32) 優先日 平1(1989) 4月26日
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(72) 発明者 吉田 隆彦
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所家電研究所内
(72) 発明者 村中 昌幸
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所家電研究所内
(72) 発明者 吉川 博樹
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所家電研究所内
(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

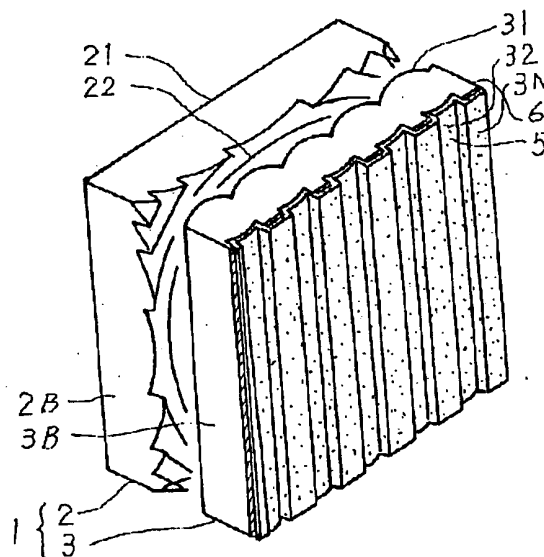
(54) 【発明の名称】 透過型スクリーン、レンチキュラーシート及びそれを用いた背面投写型画像ディスプレイ装置、並びにシート状部材の製造方法

(57) 【要約】

【課題】フォーカス特性とコントラストが良好な透過型スクリーンを提供すること。

【解決手段】レンチキュラーシート(3)において、その光入射面(31)に画面垂直方向に延びるレンチキュラーレンズ(31L)を画面水平方向に配列し、その光出射面(32)に、該光入射面(31)に配列された第1のレンチキュラーレンズ(31L)に対応する第2のレンチキュラーレンズ(32L)と、前記第1のレンチキュラーレンズ(31L)間の境界に対応する光不透過部(3N)とを画面水平方向に交互に配列し、前記光出射面(32)に配列された第2のレンチキュラーレンズ(32L)及び光不透過部(3N)上に、粒子状の光拡散材を含有するバインダーにより構成された光拡散層(5)を積層し、かつ該光拡散層(5)と前記光不透過部(3N)との間に光吸収層(6)を設けた。

図 8



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】一方の面にフレネルレンズが形成されたフレネルシートと、該フレネルシートを透過した光が入射される光入射面に、複数のレンチキュラーレンズが配列されたレンチキュラーシートとを有する透過型スクリーンにおいて、

前記レンチキュラーシートの光出射面は、前記レンチキュラーレンズに対応する光透過部と、前記レンチキュラーレンズ間の境界に対応する光不透過部とが交互に配列され、

前記レンチキュラーシートの光出射面に配列された光透過部と光不透過部上に、粒子状の光拡散材を含有するバインダーにより構成された光拡散層が積層され、該光拡散層と前記光不透過部との間に光吸収層を設けたことを特徴とする透過型スクリーン。

【請求項2】前記光透過部は、前記レンチキュラーシートの光入射面に配列されたレンチキュラーレンズにより集光された光が入射される部分であり、前記光不透過部は、前記レンチキュラーレンズにより集光された光が実質的に入射されない部分であることを特徴とする請求項1に記載の透過型スクリーン。

【請求項3】前記光不透過部は、光出射方向に突出した凸部を有し、該凸部の先端部と前記光拡散層との間に前記光吸収層が設けられることを特徴とする請求項1または2に記載の透過型スクリーン。

【請求項4】背面投写型画像ディスプレイ装置の透過型スクリーンに用いられ、その入射面がレンチキュラーレンズの列の形状をなし、出射面に前記レンチキュラーレンズの結像作用によって発生する光不透過部を有してなるシート状部材の製造方法であって、

前記出射面の光不透過部に光吸収層を塗布乾燥後、紫外線硬化樹脂よりなる透明バインダー中に該透明バインダーの屈折率とは異なる屈折率を有する光拡散材が分散されて構成された光拡散層を、前記光吸収層を含む前記出射面の全面に塗布し、紫外線照射により該光拡散層を硬化させる工程を含むことを特徴とするシート状部材の製造方法。

【請求項5】背面投写型画像ディスプレイ装置の透過型スクリーンに用いられ、その入射面がレンチキュラーレンズの列の形状をなし、出射面に前記レンチキュラーレンズの結像作用によって発生する光不透過部を有してなるシート状部材の製造方法であって、
前記出射面の光不透過部に紫外線硬化樹脂よりなる光吸収層を塗布した後、第一の紫外線照射により該光吸収層を半硬化させ、その後、紫外線硬化樹脂よりなる透明バインダー中に該透明バインダーの屈折率とは異なる屈折率を有する光拡散材が分散されて構成された光拡散層を、前記光吸収層を含む前記出射面の全面に塗布し、第二の紫外線照射により前記光拡散層及び前記光吸収層を同時に硬化させる工程を含むことを特徴とするシート状

部材の製造方法。

【請求項6】映像光を出力する映像源と、該投写源から出力された映像光を拡大する投写レンズと、該投写レンズにより拡大された映像光が入射される透過型スクリーンを備えた背面投写型画像ディスプレイ装置において、前記透過型スクリーンは、一方の面にフレネルレンズが形成されたフレネルシートと、該フレネルシートを透過した光が入射される光入射面に、複数のレンチキュラーレンズが配列されたレンチキュラーシートとを有し、

10 前記レンチキュラーシートの光出射面は、前記レンチキュラーレンズに対応する光透過部と、前記レンチキュラーレンズ間の境界に対応する光不透過部とが交互に配列され、

前記レンチキュラーシートの光出射面に配列された光透過部と光不透過部上に、粒子状の光拡散材を含有するバインダーにより構成された光拡散層が積層され、該光拡散層と前記光不透過部との間に光吸収層を設けたことを特徴とする背面投写型画像ディスプレイ装置。

【請求項7】前記光透過部は、前記レンチキュラーシートの光入射面に配列されたレンチキュラーレンズにより集光された光が入射される部分であり、前記光不透過部は、前記レンチキュラーレンズにより集光された光が実質的に入射されない部分であることを特徴とする請求項6に記載の背面投写型画像ディスプレイ装置。

【請求項8】前記光不透過部は、光出射方向に突出した凸部を有し、該凸部の先端部と前記光拡散層との間に前記光吸収層が設けられることを特徴とする請求項6または7に記載の透過型スクリーン。

【請求項9】光入射面に複数のレンチキュラーレンズが配列され、光出射面に、前記レンチキュラーレンズに対応する光透過部と、前記レンチキュラーレンズ間の境界に対応する光不透過部とが交互に配列され、

30 前記レンチキュラーシートの光出射面に配列された光透過部と光不透過部上に、粒子状の光拡散材を含有するバインダーにより構成された光拡散層が積層され、該光拡散層と前記光不透過部との間に光吸収層を設けたことを特徴とするレンチキュラーシート。

【請求項10】前記光透過部は、前記レンチキュラーシートの光入射面に配列されたレンチキュラーレンズにより集光された光が入射される部分であり、前記光不透過部は、前記レンチキュラーレンズにより集光された光が実質的に入射されない部分であることを特徴とする請求項9に記載のレンチキュラーシート。

【請求項11】前記光不透過部は、光出射方向に突出した凸部を有し、該凸部の先端部と前記光拡散層との間に前記光吸収層が設けられることを特徴とする請求項9または10に記載のレンチキュラーシート。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、映像源（例えばブ

50

ラウン管)から映像を、投写レンズにより拡大して表示するための投写型画像ディスプレイ装置、及びそれに用いられる透過型スクリーン、レンチキュラーシートに関する。

【0002】

【従来の技術】投写型ブラウン管などの小型映像源に表示された映像を投写レンズにより拡大し、透過型スクリーンに投写する背面投写型テレビジョンは、近年、画質の向上が著しく、大画面による迫力ある臨場感を楽しむことができるため、家庭用、業務用に普及が進んでいる。

【0003】背面投写型テレビジョンにおいて、投写型ブラウン管を映像源として用いる場合、スクリーン上の画面の輝度を十分に明るくするため、従来より、赤、緑、青の3原色についてそれぞれブラウン管と投写レンズを組み合わせ、スクリーン上で3原色の画像を合成する構成とすることが一般に行われている。このとき、観視者の位置や見る角度の違いによる赤、緑、青の3原色の色バランスの違いをなるべく抑えるため、例えば特開昭58-192022号公報に記載のように、フレネル

【0004】

【発明が解決しようとする課題】図13は、上記従来技術による透過型スクリーンの要部を示す斜視図であり、1は透過型スクリーン、2は第一のシート状部材、3は第二のシート状部材、2B、3Bはそれぞれ第一のシート状部材2、第二のシート状部材3の基材である。21はシート状部材2の入射面となる平面である。22は第一のシート状部材2の出射面であり、フレネルレンズになっている。また、31は、第二のシート状部材3の入射面であり、垂直方向を長手方向とするレンチキュラーレンズを水平方向に並べた形状となっている。32は第二のシート状部材3の出射面であり、入射面31のレンチキュラーレンズにはほぼ相対して、同様のレンチキュラーレンズ部が配列されるとともに、レンチキュラーレンズ部間の境界部の光不透過部3Nは、後述の光吸収層を設けるため、平面状になっている。6は光吸収層であり、前記の光不透過部3N上に積層されている。また、第二のシート状部材3の基材3B中には光を散乱させる光拡散材の微粒子が分散された構成となっている。

【0005】上記の従来の透過型スクリーンにおいては、投写型ブラウン管の表示画像全体から出射した光束は、投写レンズを介して、広がりながらスクリーン入射面全体に入射する。このとき、スクリーンの第一のシート状部材2の出射面22のフレネルレンズにより、上記の入射光束は、ほぼ平行光束に変換され、第二のシート

状部材3に入射する。第二のシート状部材3に入射された光は、入射面31のレンチキュラーレンズにより出射面32上の焦点に像を結び、その焦点から水平方向に拡散しながら観視側に出射する。この第二のシート状部材3の出射面32上の焦点がなるべく小さくなるように入射面のレンチキュラーレンズの形状を設計すれば、透過型スクリーン1の解像度が向上する。

【0006】図14は、上記の従来の透過型スクリーン1の第二のシート状部材3の断面図であり、図14

(a)は出射面32の一つのレンチキュラーレンズ部の中心における垂直断面図、図14(b)は水平断面図である。

【0007】図14(a)及び図14(b)において、第二のシート状部材3の基材3B内には、前記のように、光拡散材の微粒子が分散されており、これにより、入射光線14は入射面31から入射後、水平方向及び垂直方向に拡散しながら進み、出射面32から観視側に出射する。上記の光拡散材の量を増やせば、光はより広い角度範囲に拡散し、いわゆる視野角が増加する。しかしながら、図14(a)に示すように、入射光線14は、出射面32上の焦点に至る前に光拡散材により拡散されることになるので、視野角を広げるために光拡散材の量を増やせば増やすほど、出射面32上の焦点における像がぼやけ、スポット径dが大きくなってフォーカス特性が低下し、解像度が悪くなるという問題点があった。

【0008】一方、前記の従来の透過型スクリーン1においては、上記のように、第二のシート状部材3の入射面31は、画面垂直方向を長手方向とするレンチキュラーレンズの列となっている。このレンチキュラーレンズの焦点面が、第二のシート状部材3の出射面32のレンチキュラーレンズ部となる。この出射面32において、前記の入射面31のレンチキュラーレンズの焦点は、そのレンチキュラーレンズのピッチに等しいピッチで並び、焦点と焦点の間に光がほとんど通らない光不透過部3Nが存在する。このため、照明光などの外光の反射を低減して画像のコントラストを向上することを目的として、第二のシート状部材3の出射面32上の、光不透過部3Nに光吸収層6を設ける構成としている。この光吸収層6は、画面垂直方向の黒い直線を平行に並べたように見えることから、一般には「ブラックストライプ」と呼ばれている。

【0009】このとき、前記のように、第二のシート状部材3の入射面31のレンチキュラーレンズに入射した光は、出射面32上の焦点に至る前に光拡散材により拡散されるために、図14(b)に示すように、一部の光は、レンチキュラーレンズの焦点に至ることなく上記の光吸収層6で吸収されてしまう。このため画像の明るい部分の光量が減少し、コントラストが低下するという問題があった。

【0010】また、前記の従来の透過型スクリーン1に

5
 おいては、第一のシート状部材2、第二のシート状部材3ともに、生産性の点から熱可塑性樹脂が基材として一般に用いられているが、熱可塑性樹脂は金属やガラスに比較して硬度が小さく、特に第二のシート状部材3は、背面投写型画像ディスプレイ装置の筐体に接続して観視側に露出していることから、取扱いにより傷がつきやすいという問題があった。

【0011】本発明の目的は、上記の従来の問題点を解決し、フォーカス特性とコントラストが良好な透過型スクリーン、レンチキュラーシート及びそれを用いた背面投写型画像ディスプレイ装置、並びにシート状部材の製造方法を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための、本発明に係る透過型スクリーンは、光出射面にフレネルレンズが形成されたフレネルシート（実施の形態の符号：2）と、該フレネルシートを透過した光が入射される光入射面（実施の形態の符号：31）に複数のレンチキュラーレンズ（実施の形態の符号：31L）が配列されたレンチキュラーシート（実施の形態の符号：3）とを有する透過型スクリーンにおいて、前記レンチキュラーシートの光出射面（実施の形態の符号：32）は、前記レンチキュラーレンズに対応する光透過部（実施の形態の符号：32L）と、前記レンチキュラーレンズ間の境界に対応する光不透過部（実施の形態の符号：3N）とが交互に配列され、前記レンチキュラーシートの光出射面に配列された光透過部及び光不透過部に、粒子状の光拡散材を含有するバインダーにより構成された光拡散層（実施の形態の符号：5）が積層され、該光拡散層と前記光不透過部との間に光吸収層（実施の形態の符号：6）を設けたことを特徴とするものである。

【0013】また、前記光不透過部は、光出射方向に突出した凸部を有し、該凸部の先端部と前記光拡散層との間に前記光吸収層を設けてもよい。

【0014】本発明に係るシート状部材の製造方法は、背面投写型画像ディスプレイ装置の透過型スクリーンに用いられ、その入射面がレンチキュラーレンズの列の形状をなし、出射面に前記レンチキュラーレンズの結像作用によって発生する光不透過部を有してなるシート状部材の製造方法であって、前記出射面の光不透過部に光吸収層を塗布乾燥後、紫外線硬化樹脂よりなる透明バインダー中に該透明バインダーの屈折率とは異なる屈折率を有する光拡散材が分散されて構成された光拡散層を、前記光吸収層を含む前記出射面の全面に塗布し、紫外線照射により該光拡散層を硬化させる工程を含むことを第1の特徴とするものである。

【0015】また、前記出射面の光不透過部に紫外線硬化樹脂よりなる光吸収層を塗布した後、第一の紫外線照射により該光吸収層を半硬化させ、その後、紫外線硬化樹脂よりなる透明バインダー中に該透明バインダーの屈

折率とは異なる屈折率を有する光拡散材が分散されて構成された光拡散層を、前記光吸収層を含む前記出射面の全面に塗布し、第二の紫外線照射により前記光拡散層及び前記光吸収層を同時に硬化させる工程を含むことを第2の特徴とするものである。

【0016】そして上記の構成のによれば、投写レンズにより拡大されて入射された映像光は、レンチキュラーシートから出射する際に、その出射面に積層された光拡散層内の光拡散材によって、初めて水平方向、垂直方向に拡散されることになる。すなわち、入射映像光は、上記光拡散層に至るまでは拡散されないの、出射面上の像はほとんどぼやけることなく、良好なフォーカス特性が得られる。

【0017】また、上記の透過型スクリーンへの入射光線は、上記レンチキュラーシートの基材内ではほとんど拡散されず、ほぼ全光量が出射面のレンチキュラーレンズ部から出射するため、光利用効率上がり、結果として明るい画像が得られる。このとき、画像の明るい部分の光量が増しているの、画像のコントラストも向上する。

【0018】さらに、レンチキュラーシートの出射面の光不透過部に光吸収層を設けているので、この光吸収層により照明光などの外光の反射を低減できるので、良好なコントラストが得られる。このとき、透過型スクリーンへの入射光線は、上記レンチキュラーシートの出射面に至る前に拡散されて出射面の光不透過部を通り光吸収層で吸収される、ということがほとんどなく、上述のようにほぼ全光量が出射面のレンチキュラーレンズ部から出射する。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施の形態を図1～図7により説明する。

【0020】図1は本発明による透過型スクリーンの要部を示す斜視図であり、1は透過型スクリーン、2は第一のシート状部材、3は第二のシート状部材、2B、3Bはそれぞれ第一のシート状部材2、第二のシート状部材3の基材であり、いずれもほぼ透明な材料よりなっている。第一のシート状部材2と第二のシート状部材3はそれぞれ端部（図示せず）で相互に固定されている。21はシート状部材2の入射面であり、本実施の形態では平面である。22は第一のシート状部材2の出射面であり、フレネルレンズになっている。また、31は第二のシート状部材3の入射面であり、垂直方向を長手方向とするレンチキュラーレンズを水平方向に並べた形状となっている。32は第二のシート状部材3の出射面であり、入射面31のレンチキュラーレンズにほぼ相対して、同様のレンチキュラーレンズ部が配列されるとともに、レンチキュラーレンズ部間の境界部分の光不透過部3Nは、後述の光吸収層を印刷などの簡便な方法により設けるため、レンチキュラーレンズ部に対して観視側に

7
凸形の平面状になっている。5は光拡散層であり、第二のシート状部材3の出射面32の全面にわたって、光不透過部3Nとレンチキュラーレンズ部との境界においても途切れることなく、連続的に積層されている。6は光吸収層であり、第二のシート状部材3の出射面32のレンチキュラーレンズ部間の境界部分の光不透過部3Nの光拡散層5上に積層されている。

【0021】次に、図1の透過型スクリーン1の、第一のシート状部材2と第二のシート状部材3の機能について説明する。

【0022】図2は、図1の透過型スクリーンを用いた背面投写型画像ディスプレイ装置の要部を示す断面図であり、1は透過型スクリーン、7は映像源たる投写型ブラウン管、8は投写レンズ、9は投写型ブラウン管7と投写レンズ8を結合する結合器、10は投写光束、11は投写光束10を折り返すための反射鏡、12は筐体である。

【0023】図3は、図2の背面投写型画像ディスプレイ装置の投写光学系の概略展開図であり、説明に不要な反射鏡11を省略した点が図2と異なる。

【0024】図3において、1は透過型スクリーン、7R、7G、7Bはそれぞれ赤、緑、青の投写型ブラウン管、8R、8G、8Bはそれぞれ投写型ブラウン管7R、7G、7B用の投写レンズ、10R、10G、10Bはそれぞれ赤、緑、青の投写光束である。また13R、13G、13Bは、それぞれ投写レンズ8R、8G、8Bの光軸であり、透過型スクリーン1の中心付近の一点S。において、光軸集中角 θ で交わっている。

【0025】図2及び図3において、投写光束10、10R、10G、10Bは広がりながら透過型スクリーン1に入射している。これに伴い、スクリーン1上の画像の各画素においては、特定の1色について見ると、各画素の主光線が、互いに放散する方向に広がりながらスクリーン1に入射する。これらの投写光束がスクリーン1により水平方向及び垂直方向に拡散されるとき、スクリーン1として例えばすりガラスを用いた場合には、各画素ごとに主光線の方向が最も明るい方向となるため、ある一定の観視位置から見ると、画像の一部分のみ明るく、その周囲は非常に暗く見えることになる。

【0026】これを防ぐため、図1に示した透過型スクリーン1では、第一のシート状部材2は、入射面21全体に入射する画像光の光束が、赤、緑、青の色ごとにほぼ平行光束となるように、出射面22のフレネルレンズにより変換し、第二のシート状部材3に入射させる機能を有し、画面の明るさの分布を改善している。ただし、このとき、各画素においては、赤、緑、青の各光線の、第二のシート状部材3への入射角は互いに異なることに注意を払う必要がある。

【0027】一方、第二のシート状部材3は、第一のシート状部材2から出射した画像光の光束を、各画素ごと

に水平方向及び垂直方向に、それぞれ互いに異なる指向特性になるように拡散させ、観視側に射出させる機能を有している。このとき、第二のシート状部材3の入射面31のレンチキュラーレンズ列は、画像光の水平方向の拡散に寄与し、出射面32のレンチキュラーレンズ部上の光拡散層5は、水平方向と垂直方向の両方向の拡散に寄与している。

【0028】ここで、図3に示すように、緑の光軸13Gは、赤の光軸13R、青の光軸13Bと光軸集中角 θ で交わっている。これに伴い、スクリーン上の各画素においては、赤、緑、青の各主光線は互いに異なる角度で入射する。各色の投写光束が透過型スクリーン1により水平方向に拡散されるとき、各画素ごとに主光線の方向が最も明るい方向となるため、水平方向の画像観視位置によって、赤、緑、青の3原色の色のバランスが変化し、画像の色が変化して見える。この現象は、「カラーシフト」と呼ばれている。

【0029】このカラーシフトを低減するため、図1に示した透過型スクリーン1では、第二のシート状部材3の出射面32にレンチキュラーレンズ部の列を設けることにより、各画素ごとの各色の主光線の方向をほぼ平行になるようにしている。

【0030】次に、図1の透過型スクリーン1の、第二のシート状部材3の構成と機能について更に詳しく説明する。

【0031】図4は、図1の透過型スクリーン1の第二のシート状部材3の入射面31のレンチキュラーレンズと、これと対をなす出射面32のレンチキュラーレンズ部の拡大断面図であり、31L、32Lはそれぞれ入射面31、出射面32のレンチキュラーレンズ面である。

【0032】図4において、入射面側レンチキュラーレンズ面31Lは、楕円柱面の一部であり、その楕円は、シート状部材3の厚さ方向（矢印Aにより示す）を長軸方向とし、楕円の二焦点のうち一焦点F1が基材3Bの内部に位置し、他の一焦点F2が出射面32のレンチキュラーレンズ部における光拡散層5の表面付近に位置するように構成されている。また、楕円の離心率eは、基材3Bの屈折率nのほぼ逆数となるように選ばれている。

【0033】一方、出射面側レンチキュラーレンズ面32Lは、光拡散層5の表面において、入射面側レンチキュラーレンズ面31Lの楕円柱面とほぼ対称な楕円柱面としている。

【0034】光拡散層5は、透明バインダー中に光拡散材が分散された構成であり、一般的な塗装技術により形成するのが簡便で経済的である。このとき、光拡散層5の厚さの均一性を確保するためにはおおむね2 μ m以上の厚さが必要である。また、第二のシート状部材3の出射面32のレンチキュラーレンズ部の列のピッチは、高解像度を得るために1.2mm程度以下とするのが好ま

しい。この場合、光吸収層6の部分を除いた1本のレンチキュラーレンズ面の幅は0.7mm程度となるが、光拡散層5の厚さが概ねレンチキュラーレンズ面の幅の20%を超えると、塗膜の表面張力の影響により、光吸収層6に近い部分で光拡散層5の層厚が厚くなり、水平方向の指向特性に悪影響が出る。このため、光拡散層5の厚さは、概ね2~140 μ m程度とするのが望ましい。一方、光不透過部3Nは、光吸収層6を光不透過部3N上に設けるために、出射面32のレンチキュラーレンズ部に対して観視側に凸形の平面状となっており、入射面31から入射した光線が光吸収層6で吸収されないように凸形状部分の幅wと段差量hに制限がある。このとき、光拡散層5は、光不透過部3Nと、レンチキュラーレンズ部との境界となる凸形状の端部においても連続して積層されることとなるので、光拡散層5の厚さを厚くするためには、光不透過部3Nにおける基材3Bの凸部20を細く長くせざるを得ず、基材3Bの製造工程において成形性に問題を生じる。また、基材3B上に光拡散層5を厚く積層するときは、凸形状端部30にだれを生じ、光吸収層6を設ける面が平面にならず、光吸収層6の積層に支障を生じる。この点からも、光拡散層5の厚さを概ね140 μ m以下とするのが望ましい。

【0035】一方、光拡散材としては、酸化ケイ素、酸化アルミニウム、ガラス粉、炭酸カルシウム、二酸化チタン、硫酸バリウム、酸化亜鉛、雲母、方解石などの無機系材料、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリビニルアルコール樹脂、フッ素樹脂、メラミン樹脂などの有機系材料等、天然物、合成物のいかなを問わず広汎な材料が使用できる。光拡散材の粒径は、0.4 μ m以下では可視光の波長より短くなるため、拡散効果がほとんどないという光学的要因、及び粒粉末の二次凝集（いわゆるブロッキング）による分散性低下等の工業的要因により使用が困難となる。また、概ね10 μ mを超えると、前記の光拡散層の厚さでは、光拡散材の分散密度に限度があり、良好な指向特性が得られなくなる。このため、光拡散材の粒径としては、概ね0.4~10 μ m程度とするのが好ましい。

【0036】光拡散層5中の透明バインダーの材料とし*

$$\begin{aligned} L &= x_1 - (-r) + n \{ (e r - x_1)^2 + y_1^2 \}^{1/2} \\ &= x_1 + r + n(r - e x_1) \\ &= (1+n)r \end{aligned}$$

のように一定値となるためである。

【0044】したがって、入射面側レンチキュラーレンズ面31Lを上記の構成の楕円とした場合には、入射光は出射面側レンチキュラーレンズ面32Lの中央付近に収束され、光吸収層6によってけられることがないので、光の透過率の高いスクリーンとなる。

【0045】ここで、光拡散層5の屈折率については言及しなかったが、光拡散層5の厚さが第二のシート状部材3の厚さの数%程度以下であるときには、上記の考察

*ては、シート状部材の基材3Bの硬度より大きい硬度を有する材料を使用すれば、透過型スクリーン1を取り扱う際に傷がつきにくくなり、商品価値が下落することかない効果がある。バインダー材料としては、ウレタン樹脂、アクリルウレタン樹脂、有機シリケート等のいわゆるハードコート材が広く使用できるが、後述する成膜作業性の要求から電磁波硬化、特に紫外線硬化できるアクリルウレタン樹脂系が好ましい。

【0037】一方、光拡散材と透明バインダーの配合比については、透明バインダー100重量部に対して、光拡散材を200重量部以下程度とした場合には、透明バインダー中における光拡散材の分散が不均一になりやすい問題がある。一方、透明バインダー100重量部に対して、光拡散材を800重量部以上程度とした場合には、透明バインダーの、光拡散材の保持固定性が顕著に低下する。このため、配合比としては、透明バインダー100重量部に対して、光拡散材を概ね200~800重量部とするのが望ましい。

【0038】さて、図4に示すように、xy座標をとると、入射面側レンチキュラーレンズ面31Lの楕円は、次式で表される。

【0039】

$$[数1] \quad x^2 + y^2 / (1 - e^2) = r^2$$

（但し、eは楕円の離心率、 $\pm r$ は楕円のx軸切片で定数）

このとき、楕円の焦点F1の座標は $(-er, 0)$ 、焦点F2の座標は $(er, 0)$ で与えられる。

【0040】ここで、基材の屈折率nに対して、 $e = 1/n$ とすると、楕円の長軸に平行に入射した光線は、全て出射面32側の焦点F2に収束する。

【0041】その理由は、 $x = -r$ の平面から焦点F2に至る光路長Lは、入射位置Pの座標を (x_1, y_1) とすると、数1より

【0042】

$$[数2] \quad x_1^2 + y_1^2 / (1 - e^2) = r^2$$

が成り立つから、

【0043】

【数3】

$$L = x_1 - (-r) + n \{ (e r - x_1)^2 + y_1^2 \}^{1/2}$$

において基材の屈折率nと同等と考えても実用上問題はない。また、出射面側レンチキュラーレンズ面32Lは、必ずしも厳密に入射面側レンチキュラーレンズ面31Lの焦点F2を通る必要はなく、若干のずれは許容できる。

【0046】一方、出射面側レンチキュラーレンズ面32Lを楕円柱面とした場合、図4に示すように、赤、緑、青の入射光R、G、Bに対し、出射光の指向特性R'、G'、B'をほぼ平行にすることかでき、前記の

カラーシフトを大幅に低減することができる効果がある。

【0047】図4においては、出射面側レンチキュラーレンズ面32Lは、入射面側レンチキュラーレンズ面31Lの楕円柱面とはほぼ対称な楕円柱面としたが、この形状に限定されるものではなく、観視側に凸形のほぼ楕円柱面もしくは円柱面の一部であってもよい。この場合、効果に多少の差はあるが、上記の実施の形態と同様、カラーシフトの大幅低減の効果がある。

【0048】次に、本実施の形態の透過型スクリーン10の、フォーカス特性及びコントラスト特性について説明する。

【0049】図5は、図1の透過型スクリーン1の第二のシート状部材3の断面図であり、図5(a)は出射面32の一つのレンチキュラーレンズ部の中心における垂直断面図、図5(b)は水平断面図であって、それぞれ図1と同一部分には同一符号を付し、その説明を省略する。

【0050】図5(a)及び図5(b)において、入射光線14は、入射面31から入射後、ほとんど拡散されることなく基材3B内に直進し、光拡散層5に至って初めて拡散され、出射する。したがって、出射面32を観視側から見ると、光拡散層5における光のスポット径dは、図14(a)に示した従来の透過型スクリーンの場合と比較して、非常に小さくなる。このため、画像のフォーカス特性がきわめて良好なものになり、解像度が向上する効果がある。

【0051】また、図5(b)において、入射光線14は、基材3B内でほとんど拡散されないため、図14(b)に示した従来の場合と比較して、光吸収層6に吸収される損失光はほとんどなく、ほぼ全光量が出射する。このため画像の明るい部分の光量が、従来の技術による場合より増すため、画像のコントラストが向上する効果がある。

【0052】さらに、図5(a)に示すように、照明光などの外光光線15が光拡散層5に入射し、第一、第二のシート状部材2、3の各面で反射して再び観視側に出射するとき、光拡散層5を少なくとも2回通過する。これに対し、映像源たる小型ブラウン管からの映像光は、透過型スクリーン1から出射する際、光拡散層5を1回だけ通過する。したがって、光拡散層5中の光拡散材もしくは透明バインダーを、たとえば薄い灰色、あるいは薄い青色等に着色すれば、外光光線15は映像光より多く光拡散層5中で吸収されることになる。この結果、照明光などの外光があっても、画像中の暗い部分がむやみに明るくなることなく、良好なコントラストが得られる効果がある。

【0053】背面投写型画像ディスプレイ装置において使用される投写型ブラウン管は、通常、赤色管、緑色管に比較して、青色管は輝度が飽和して明るくできないこ

とが多い。この場合、画像の明るさは青色管の飽和輝度に対してホワイトバランスをとったときの明るさに制限される。従って、なるべく明るい画像を得るためには、透過型スクリーン1の分光透過特性として、青色光に対して透過率が高いことが望ましい。従って、上記の光拡散材もしくは透明バインダーの着色は、フタロシアニンブルーなどの染料により、青色光に対して透過率が高くなるように着色すれば、画像の明るさを損なわずに、外光に対して良好なコントラストが得られる効果がある。

【0054】図6に、第二のシート状部材3の光拡散層5を着色したときの分光透過率の例を示す。この例では、400～約520nmの波長域において、他の波長域より分光透過率が大きくなっており、背面投写型画像ディスプレイ装置において上記の効果を得るのに好適な特性となっている。

【0055】一方、本実施の形態においては、出射面32の光不透過部3N上に光吸収層6を設けている。この光吸収層6は、照明光などの外光の反射を防ぎ、画像のコントラストを向上させる機能を有しているか、この光吸収層6として、前記の光拡散層5中の透明バインダーと同様に、シート状部材の基材3Bの硬度より大きい硬度を有する材料を使用すれば、取り扱い時の傷つきが減少する効果がある。

【0056】さて、透過型スクリーン1において、視野角の広い指向特性を得るためには、光拡散層5中の光拡散材の量を増せば良いが、あまり量が多くなると、視野角が飽和する場合がある。この場合は、図1のシート状部材3の基材3B中に、前記の光拡散層5中の光拡散材と同様の光拡散材で屈折率が基材3Bとは異なるものを少量分散させることにより、視野角を拡大した指向特性が得られる。このとき、光の拡散に対する寄与は、光拡散層5が主で、基材3Bは従であり、基材3B中に全く光拡散材を分散させない場合と比較すると、フォーカス特性及びコントラストがわずかに低下するが、従来の透過型スクリーンと比較すると、問題とはならない水準である。

【0057】次に、図1の透過型スクリーン1の、第二のシート状部材3の製造方法について説明する。

【0058】図7(a)～(d)は、第二のシート状部材3の製造工程を示す断面図であり、図1、図4及び図5と同一部分には同一符号を付し、その説明を省略する。

【0059】本実施の形態の第二のシート状部材3の製造するにあたっては、まず、図7(a)に示すように、基材3Bを用意する。この基材3Bは、押出成形等の高生産性加工法が採用できることからアクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂などの、透明熱可塑性樹脂シートを用いるのが望ましいが、特に材料を規定する必要はない。

【0060】まず、公知の製法により基材3Bの成形を

行う。すなわち、一般の押出装置により、シート状部材3の入射面用のレンチキュラーレンズ面の列の形状の母型を有するロールと、出射面用のレンチキュラーレンズ面の列の形状の母型を有するロールとの間に前記基材3Bを加熱して通すことによって、図7(b)に示すようにシート状部材3の入射面31と出射面32を成形し、所定の寸法に切断する。あるいは、一般のプレス装置により、入射面用、及び出射面用のレンチキュラーレンズ面の列の形状の母型を有する盤を用いて前記基材3Bを加熱しプレスすることによって、入射面31と出射面32を成形する。

【0061】次に、光拡散材を紫外線硬化樹脂よりなる透明バインダー中に分散したものを、一般の塗装装置により、図7(c)に示すように、基材3Bに形成された出射面32上に塗布したのち、紫外線照射により半硬化させることにより、光拡散層5を形成する。

【0062】次に、紫外線硬化樹脂よりなる黒色の光吸収性塗料を、一般のオフセット印刷装置などの印刷装置により、図7(d)に示すように、出射面32のレンチキュラーレンズ部間の境界部の光不透過部3N上に印刷塗布したのち、紫外線照射により、硬化させることにより、光吸収層6を形成する。このとき、先に半硬化させた光拡散層5をも同時に硬化させることにより、第二のシート状部材3が完成する。

【0063】本実施の形態では、光拡散層5は、第二のシート状部材3の出射面32の全面にわたって、光不透過部3Nとレンチキュラーレンズ部との境界においても途切れることなく積層することとしたため、一般の塗装装置により簡便に光拡散層5を塗布することができる効果がある。光不透過部3Nの凸形の段差部において光拡散層5が不連続となる構成、あるいは光不透過部3N上には光拡散層5を設けず、レンチキュラーレンズ部上のみに光拡散層5を設ける構成とすると、光拡散層5の塗布は容易ではない。

【0064】透過型スクリーンの製造方法として、上記の第二のシート状部材3の製造工程を含む製造方法を用いれば、簡便かつ経済的に本発明の透過型スクリーンを得ることかできる。

【0065】なお、光吸収層6については、層の厚さはきわめて薄くともよいので、上記の紫外線硬化樹脂よりなる光吸収性塗料に限定されことなく、熱乾性、または常温乾性の印刷インク等を使用してもよい。この場合は光拡散層5の硬化は半硬化でなく完全硬化させてから光吸収層6を形成すればよく、前記の製造工程と同様に、簡便かつ経済的に本発明の透過型スクリーンが得られる効果がある。

【0066】次に、本発明による透過型スクリーンの他の実施の形態を図8により説明する。図8は、本発明による透過型スクリーンの第二の実施の形態の要部を示す斜視図であり、図1と同一部分には同一符号を付し、そ

の説明を省略する。

【0067】図8の透過型スクリーン1と図1の透過型スクリーン1との違いは、図1においては第二のシート状部材3の出射面32の光不透過部において光拡散層5の上に光吸収層6が積層されているのに対し、図8においては、第二のシート状部材3の出射面32の光不透過部において光吸収層6が第二のシート状部材3の基材3Bと光拡散層5との間に配設されている点にある。

【0068】図8の透過型スクリーン1においては、照明光などの外光が、光吸収層6で吸収される前に光拡散層5の表面で一部反射するため、コントラストは図1の透過型スクリーン1より低下する。しかしながら、図1の透過型スクリーン1と同様に、入射光線は基材3B内ではほとんど拡散されないため、図14(b)に示した従来の透過型スクリーン1の場合と比較して、光吸収層6に吸収される損失光はほとんどなく、ほぼ全光量が出射面32のレンチキュラーレンズ部から出射する。このため画像のコントラストは総合的には従来の透過型スクリーンより向上する効果がある。

【0069】また画像のフォーカス特性については、図1の透過型スクリーンの場合と同等の効果がある。

【0070】図8の透過型スクリーン1の、第二のシート状部材3の製造工程は、図7に示した製造工程のうち、図7(c)の光拡散層5の形成の工程と、図7(d)の光吸収層6の形成の工程とを入れ替えた工程によればよい。すなわち、紫外線硬化樹脂よりなる黒色の光吸収性塗料を、出射面32のレンチキュラーレンズ部間の境界部の光不透過部3N上に印刷塗布し、紫外線照射により半硬化させることにより、光吸収層6を形成したのち、光拡散材を紫外線硬化樹脂よりなる透明バインダー中に分散したものを、出射面32のレンチキュラーレンズ部上と光不透過部上の全面に塗布し、紫外線照射により前記光吸収層6と一括して硬化させて光拡散層5を形成する工程とすればよい。上記の工程を含む透過型スクリーンの製造方法についても、図7に示した前記の第二のシート状部材3の製造工程を含む製造方法の場合と同様、簡便かつ経済的に本発明の透過型スクリーンが得られる効果がある。

【0071】光吸収層6については、図7の場合と同様に、熱乾性、または常温乾性の印刷インク等を使用してもよい。この場合は、光吸収層6の硬化は半硬化でなく完全硬化させてから光拡散層5を形成すればよい。

【0072】次に、本発明による透過型スクリーンの第三の実施の形態を図9により説明する。図9は、本発明による透過型スクリーンの第三の実施の形態の要部を示す斜視図であり、図1、図8と同一部分には同一符号を付し、その説明を省略する。

【0073】図9の透過型スクリーン1と図1の透過型スクリーン1との違いは、図1においては第一のシート状部材2の入射面21が平面であるのに対し、図9にお

いては入射面 21 は第二のシート状部材 3 の入射面 31 のレンチキュラーレンズ列及び出射面 32 のレンチキュラーレンズ部の列と直交する配列方向を有するレンチキュラーレンズ列形状とされている点にある。

【0074】図 9 の透過型スクリーン 1 においては、第一のシート状部材 2 の入射面 21 のレンチキュラーレンズは、垂直方向の視野角を拡大する機能を有している。したがって、光拡散層 5 中の光拡散材の量を増しても視野角が飽和する場合に、上記の第一のシート状部材 2 の入射面 21 のレンチキュラーレンズによりさらに視野角を拡大した指向特性が得られる。このとき、図 1 の透過型スクリーンの場合と比較すると、フォーカス特性とコントラストがわずかに低下する。しかしながら、光の拡散に対する寄与分として、光拡散層 5 の寄与分が主である限りは、従来の透過型スクリーンと比較すると、フォーカス特性、コントラストとも良好な効果が得られる。

【0075】次に、本発明による透過型スクリーンの第四の実施の形態を図 10 により説明する。図 10 は、本発明による透過型スクリーンの第四の実施の形態の要部を示す斜視図であり、1 は透過型スクリーン、2、3、4 はそれぞれ第一、第二、第三のシート状部材、41、42、4B、4N は第三のシート状部材のそれぞれ入射面、出射面、基材、光不透過部である。本実施の形態の透過型スクリーン 1 の第一のシート状部材 2 と第三のシート状部材 4 は、それぞれ図 1 に示した第一の実施の形態における第一のシート状部材 2、第二のシート状部材 3 と同等のシート状部材であるので、その説明を省略する。

【0076】図 10 の透過型スクリーン 1 の第二のシート状部材 3 は、第三のシート状部材 4 の入射面 41 のレンチキュラーレンズ列及び出射面 42 のレンチキュラーレンズ部の列と直交する並び方向を有するレンチキュラーレンズ列となっている。図 10 においては、第二のシート状部材 3 は、入射面、出射面ともレンチキュラーレンズ列形状となっているが、片面は平面であってもよい。

【0077】図 10 の透過型スクリーン 1 においては、第二のシート状部材 3 のレンチキュラーレンズ列は、垂直方向の視野角を拡大する機能を有している。従って、図 9 に示した第三の実施の形態における第一のシート状部材 2 の入射面 21 のレンチキュラーレンズと同様に、第三のシート状部材 4 の光拡散層 5 中の光拡散材を増しても視野角が飽和する場合に、本実施の形態の第二のシート状部材のレンチキュラーレンズ列によりさらに視野角を拡大した指向特性が得られる効果がある。ここで、図 9 では、透過型スクリーン 1 への入射光線は、第一のシート状部材 2 の入射面のレンチキュラーレンズ列を経て出射面のフレネルレンズを通過しているのに対し、図 10 では、入射光線は第一のシート状部材 2 のフレネルレンズを先に通り、そのあと第二のシート状部材 3 のレン

チキュラーレンズを通過している。この結果、図 9 に示した第三の実施の形態と比較して、図 10 に示した第四の実施の形態の方が良好なフォーカス特性が得られる効果がある。

【0078】以上の説明において、光拡散層および光吸収層のバインダー（またはベヒクル）として、紫外線硬化性樹脂に限定した。これは、瞬時硬化性、常温処理等の作業性および高硬度膜の実現可能性の観点から紫外線硬化性樹脂が最適であるためである。しかし、可視光硬化、電子線硬化等の電磁波硬化性樹脂のうち上記要求を満足するものであれば使用できることは言うまでもない。

【0079】次に、本発明による透過型スクリーンの第五の実施の形態を図 11 及び図 12 により説明する。図 11 は、本発明による透過型スクリーンの第五の実施の形態の要部を示す斜視図であり、1 は透過型スクリーン、2、3 はそれぞれ第一、第二のシート状部材である。本実施の形態の第一のシート状部材は、図 1 に示した第一の実施の形態における第一のシート状部材と同等のシート状部材であるので、その説明を省略する。

【0080】図 11 の透過型スクリーン 1 の第二のシート状部材 3 において、31、32、3B はそれぞれ入射面、出射面、基材、5 は光拡散層である。本実施の形態の第二のシート状部材 3 の入射面 31、出射面 32 はともに平面であり、光拡散層 5 は出射面 32 全面にわたって一様に積層されている。

【0081】この光拡散層 5 は、0.4~10 μ m の粒径を有する第一の光拡散材と、30~300 μ m の粒径を有する第二の光拡散材が透明バインダー中に分散されており、光拡散層の厚さは 30~1000 μ m 程度になるよう構成されている。光拡散材の具体例としては、前述の第一の実施の形態で示したような、広汎な材料が使用できる。代表的な材料としては、第一の光拡散材として方解石粒子、第二の光拡散材として球状ガラス粉があげられる。方解石粒子は、常光に対して約 1.66、異常光に対して約 1.49 の屈折率を有する六方晶系の複屈折性材料で、壁開性に富むため、光学的に均質性の高い微粒子を安定して製造できるので、単位体積当たりの界面面積が大きくなり、光拡散効率が高い。一方、球状ガラス粉は、約 1.6 の屈折率のものが標準であるが、ガラス中の鉛量を増すことによって、最高約 2.4 前後の屈折率のものが得られる。球状ガラス粉は、前記の方解石粒子とは逆に、単位体積当たりの界面面積が小さくなるので、光拡散効率は方解石より劣るか、界面における光の反射損が減り、明るい画面が得られる効果がある。球状ガラス粉の一般的市販品としては、たとえば東芝硝子株式会社製のガラスビーズ GP シリーズがあり、100 メッシュ、150 メッシュ、250 メッシュなどのものが本実施の形態の光拡散材に好適である。上記第一の光拡散材と第二の光拡散材を光拡散層の両方を光拡

散材として併用することにより、両者の特長を生かし、明るく、光拡散効率が高く、視野角の広い量産性にすぐれた透過型スクリーンが得られる効果がある。

【0082】本実施の形態の光拡散層は、透過型スクリーンのみならず反射型スクリーンの光拡散層にも適用でき、画像の明るさと視野角の広さを両立させた量産性のよい反射型スクリーンを得ることができる。

【0083】次に、図11の透過型スクリーン1の、第二のシート状部材3の製造方法について説明する。

【0084】図12(a)～(g)は、第二のシート状部材3の製造工程を示す断面図である。第二のシート状部材3を製造するにあたっては、まず、図12(a)に示すように、ほぼ透明な材料よりなる基材3Bを用意する。

【0085】次に、図12(b)に示すように、球状ガラス粉等の第二の光拡散材を基材3B上に固着するための接着剤16を塗布する。次に、図12(c)に示すように、球状ガラス粉等の第二の光拡散材17を接着剤16上にフローコーター等により散布する。

【0086】次に、図12(d)に示すように、球状ガラス粉等の第二の光拡散材17をローラで押えて接着剤中に半分埋め込み、埋め込まれなかった余分な光拡散材をバイブレータを用いて除外する。

【0087】次に、図12(e)に示すように、方解石粒子等の第一の光拡散材18をフローコーター等により散布する。

【0088】次に、図12(f)に示すように、方解石粒子等の第一の光拡散材18をローラで押えて接着剤中に埋め込み、余分な光拡散材をバイブレータを用いて除外する。

【0089】この段階で接着剤を加熱し硬化させれば、光拡散層5の形成が完了し、図11の第二のシート状部材が完成するが、さらに図12(g)に示すように、図1に示した第一の実施の形態における光拡散層と同様の光拡散層19を積層し、あわせて光拡散層5としてもよい。この場合、あとから積層する光拡散層19中の光拡散材は、先に積層した光拡散層中の第一の光拡散材18と同様の、粒径の小さい材料を使用すれば、図12(f)の構成と比較して、視野角はさらに広がる効果がある。あとから積層する光拡散層19については、図7に示した第一の実施の形態の製造工程と同様の工程で積層すればよい。

【0090】上記の工程を含む透過型スクリーンの製造方法を用いれば、簡便かつ経済的に本実施の形態における透過型スクリーンが得られる効果がある。

【0091】以上の説明は、赤、緑、青の単色の投写型ブラウン管3本を用いた光学系、及びその光学系を使用した画像ディスプレイ装置に関して行ったが、ブラウン管の員数をたとえば6本、9本等に増大した場合、ある

いは、ブラウン管に代わって映像源として液晶素子を用いた場合、あるいは、映像源がスライド、映画フィルムのようなカラー画像（光学系の途中で合成する場合も含む）を1本の投写レンズで投写する光学系、及びその光学系を使用した画像ディスプレイ装置も実質的に本発明に含まれることは言うまでもない。

【0092】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、フォーカス特性及びコントラストが得られる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の透過型スクリーンの第一の実施の形態の要部斜視図

【図2】図1の透過型スクリーンを用いた背面投写型画像ディスプレイ装置の要部断面図

【図3】背面投写型画像ディスプレイ装置の投写光学系の概略展開図

【図4】図1に示した透過型スクリーンの第二のシート状部材の入射面のレンチキュラーレンズと、これと対をなす出射面のレンチキュラーレンズ部の拡大断面

【図5】図1に示した透過型スクリーンの第二のシート状部材の断面図

【図6】図1に示した透過型スクリーンの第二のシート状部材の光拡散層を着色したときの分光透過率を示す図

【図7】図1に示した透過型スクリーンの第二のシート状部材の製造工程を示す図

【図8】本発明の透過型スクリーンの第二の実施の形態の要部斜視図

【図9】本発明の透過型スクリーンの第三の実施の形態の要部斜視図

【図10】本発明の透過型スクリーンの第四の実施の形態の要部斜視図

【図11】本発明の透過型スクリーンの第五の実施の形態の要部斜視図

【図12】図11に示した透過型スクリーンの第二のシート状部材の製造工程を示す図

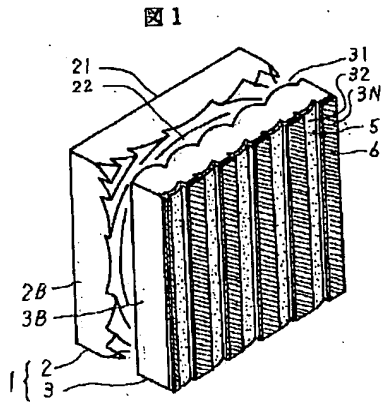
【図13】従来の透過型スクリーンの要部斜視図

【図14】図13に示した従来の透過型スクリーンの第二のシート状部材の断面図

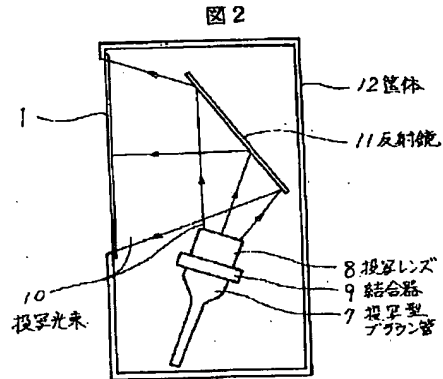
【符号の説明】

1…透過型スクリーン、2…第一のシート状部材、3…第二のシート状部材、4…第三のシート状部材、21、31、41…入射面、22、32、42…出射面、2B、3B、4B…基材、3N、4N…光不透過部、5…光拡散層、6…光吸収層、7、7R、7G、7B…投写型ブラウン管、8、8R、8G、8B…投写レンズ、9…結合器、11…反射鏡、12…筐体、16…接着剤、17…第二の光拡散材、18…第一の光拡散材。

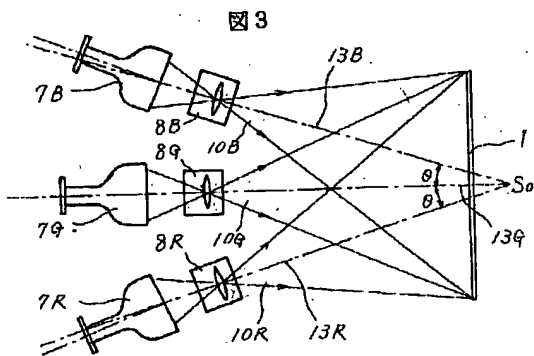
【図1】



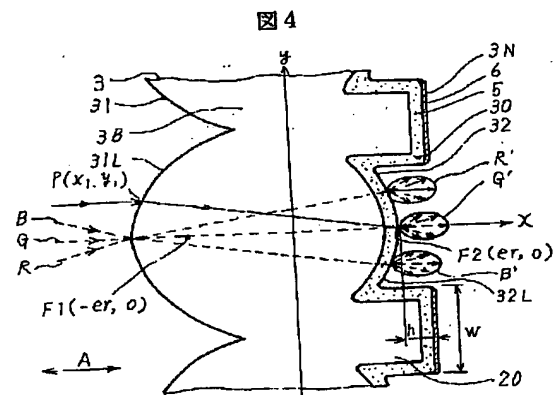
【図2】



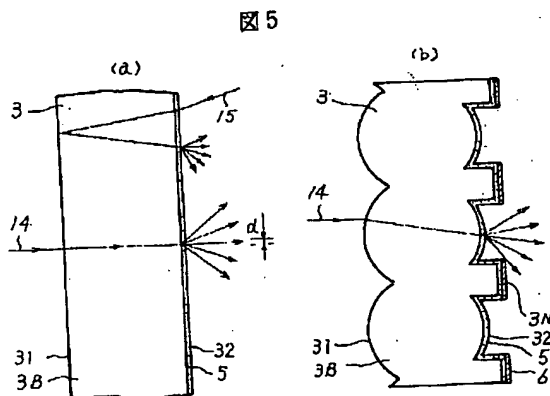
【図3】



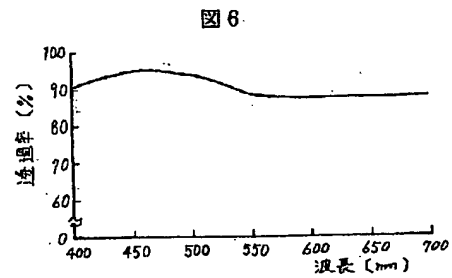
【図4】



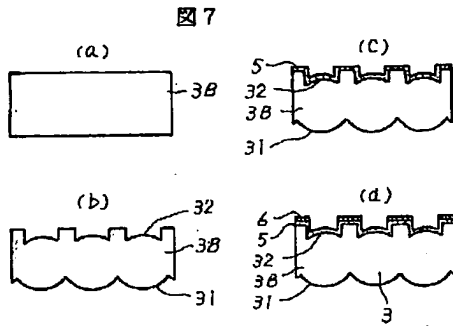
【図5】



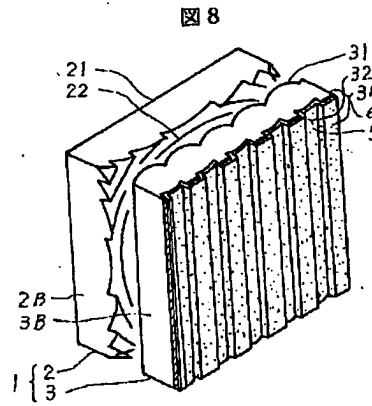
【図6】



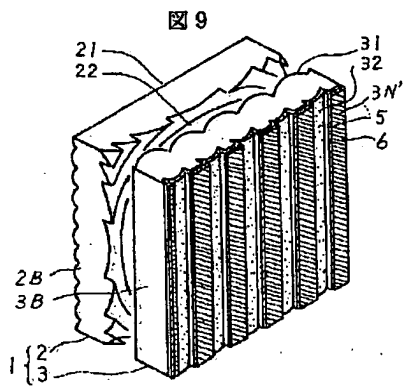
【図7】



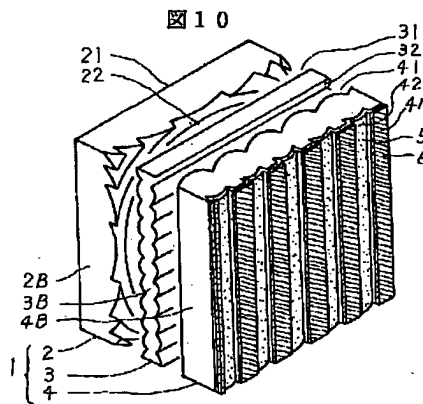
【図8】



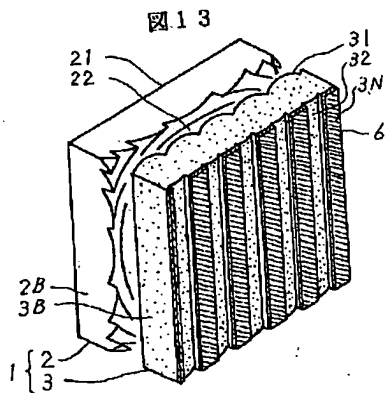
【図9】



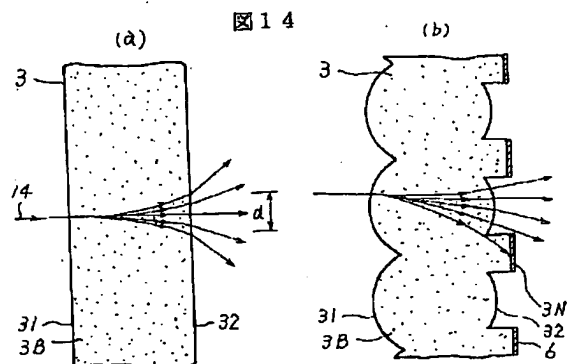
【図10】



【図13】

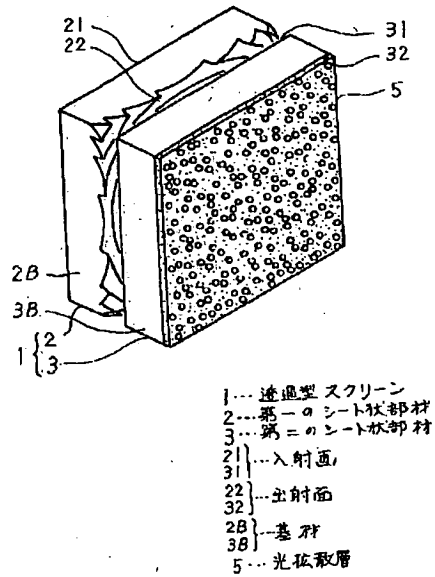


【図14】



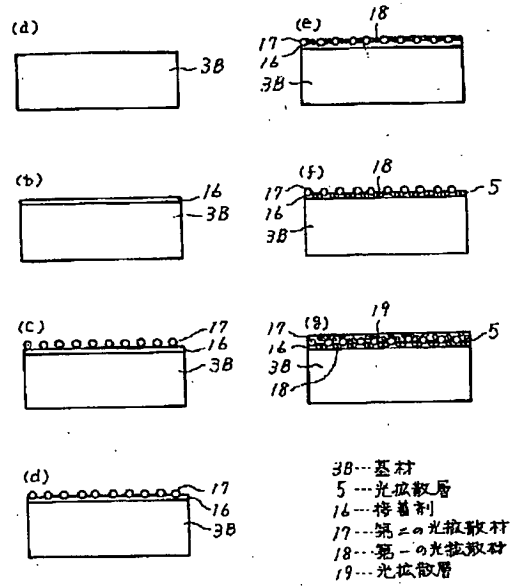
【図11】

図11



【図12】

図12



フロントページの続き

(72)発明者 小沼 順弘
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所家電研究所内
(72)発明者 平田 浩二
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所家電研究所内

(72)発明者 吉崎 功
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所横浜工場内
(72)発明者 寺谷 正邦
東京都渋谷区富ヶ谷一丁目51番9号 株式
会社サンライト内